

# 特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

（法第12条、法施行規則第56条）

〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 62081CT	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/002503	国際出願日 (日.月.年) 01.03.2004	優先日 (日.月.年)
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. H05K9/00(2006.01), H01Q17/00(2006.01)		
出願人 (氏名又は名称) ニッタ株式会社		

1. この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。  
法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

3. この報告には次の附属物件も添付されている。

a.  附属書類は全部で 10 ページである。

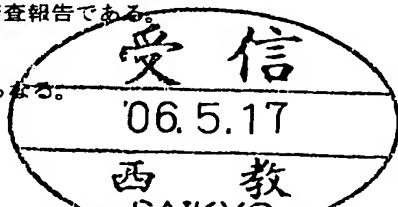
補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面の用紙 (PCT規則70.16及び実施細則第607号参照)

第I欄4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙

b.  電子媒体は全部で \_\_\_\_\_ (電子媒体の種類、数を示す)。  
配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。  
(実施細則第802号参照)

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

第I欄 国際予備審査報告の基礎  
 第II欄 優先権  
 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成  
 第IV欄 発明の單一性の欠如  
 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明  
 第VI欄 ある種の引用文献  
 第VII欄 国際出願の不備  
 第VIII欄 国際出願に対する意見



国際予備審査の請求書を受理した日 28.12.2005	国際予備審査報告を作成した日 09.05.2006
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 川内野 真介
	3S 3022
	電話番号 03-3581-1101 内線 3391

## 第Ⅰ欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

出願時の言語による国際出願

出願時の言語から次の目的のための言語である \_\_\_\_\_ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文

国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))

国際公開 (PCT規則12.4(a))

国際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条 (PCT14条) の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

出願時の国際出願書類

明細書

第 1, 2, 4-6, 8, 9, 11-29, 32 ページ、出願時に提出されたもの  
 第 3, 3/1, 7, 7/1, 10, 30, 30/1, 31 ページ\*、28.12.2005 付けて国際予備審査機関が受理したもの  
 第 \_\_\_\_\_ ページ\*、 \_\_\_\_\_ 付けて国際予備審査機関が受理したもの

請求の範囲

第 2-10 項、出願時に提出されたもの  
 第 \_\_\_\_\_ 項\*、PCT 19条の規定に基づき補正されたもの  
 第 1, 12-14 項\*、28.12.2005 付けて国際予備審査機関が受理したもの  
 第 \_\_\_\_\_ 項\*、 \_\_\_\_\_ 付けて国際予備審査機関が受理したもの

図面

第 1-20 ページ/図、出願時に提出されたもの  
 第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、 \_\_\_\_\_ 付けて国際予備審査機関が受理したもの  
 第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、 \_\_\_\_\_ 付けて国際予備審査機関が受理したもの

配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3.  補正により、下記の書類が削除された。

明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
 請求の範囲 第 11 項  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図  
 配列表 (具体的に記載すること)  
 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

4.  この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図  
 配列表 (具体的に記載すること)  
 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

\* 4. に該当する場合、その用紙に "superseded" と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条 (PCT35条(2)) に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲 <u>1-10, 12-14</u>	有
	請求の範囲 _____	無
進歩性 (I S)	請求の範囲 <u>1-10, 12-14</u>	有
	請求の範囲 _____	無
産業上の利用可能性 (I A)	請求の範囲 <u>1-10, 12-14</u>	有
	請求の範囲 _____	無

## 2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

文献1 天野充博, 小塙洋司, 導体素子を装荷した電波吸収体の整合特性,  
電子情報通信学会技術研究報告, 2002.10.18, Vol.102, No.406, p.13-17  
 文献2 JP 9-289392 A (有限会社ケイラボラトリー) 1997.11.04  
 文献3 JP 10-224075 A (日本ペイント株式会社) 1998.08.21  
 文献4 JP 2003-243876 A (小塙洋司) 2003.08.29

## 請求の範囲 1-10, 12-14

請求の範囲 1-10, 12-14 に係る発明は、国際調査報告で引用された文献1、文献2、文献3及び文献4にも開示されておらず、新規性及び進歩性を有する。特に、導体素子の角部分が共振周波数に応じた曲率半径の弧状である点は、何れの文献にも開示されてなく、一方、本願の上記請求の範囲に係る発明は、それにより、効率よく電磁波を受信するという有利な効果を発揮する。

4583)、特許第3209456(特開平6-140787)、特許第3209453(特開平6-45782)、特開平6-252582、特開平6-224568、特開平9-148782、特開平10-224075、特開平11-204984、特開平11-195890および特開2003-243876に示されるように、薄型化および軽量化が可能な電波吸収体として、パターン層が設けられるパターン電波吸収体があり、遠方界電磁波の吸収体として実用化されている。ただし電波吸収性能と、薄型化および強度とは、相反する関係にあり、高吸収性能を保ったまま、薄くかつ高強度を維持することは難しく、特に1~3GHzなどの低周波数の電波を吸収するための電磁波吸収体ほど、吸収体層の厚みが必要であるので、薄型化、これによる軽量化、柔らかさ、現場裁断加工性の実現が困難となる。

建築関係の内装材、たとえば天井材、壁材、衝立などに、電磁波吸収性能を付与する場合、施工性およびコスト面の要求仕様が重視されるので、できるだけ薄く、軽く、かつ柔らかい安価な電磁波吸収体であることが必要になる。とくに実際に無線LANを使用する場合、従来からある金属製の棚、柱、エアコン等が電磁波反射層として働き、無線環境の劣る場所がスポット的に発生することがあった。この場合、無線通信環境に影響を及ぼす部位に電磁波吸収材を被覆することが通信改善に効果的であるが、従来の技術では、高電波吸収性能を有しながら、薄く、軽く、柔らかく、かつ強度的および施工性に優れた電波吸収体を得ることができない。

#### 【発明の開示】

本発明の目的は、高い電磁波吸収性能を有しながら、薄く、軽く、柔らかく、かつ強度的および施工性に優れた電磁波吸収体を提供することである。

本発明は、受信動作が異なる複数種類の導体素子を含み、予め定める共振周波数を有する複数の導体素子を備え、各導体素子が、相互に分離される状態で、電磁波入射方向と交差する方向に並べて配置され、

各導体素子の形状は、略多角形状であり、少なくとも1つの角部分が、前記共振周波数に応じた曲率半径の弧状である素子受信手段と、

電磁波のエネルギーを損失させる損失材とを含むことを特徴とする電磁波吸収体である。

変化をスミス図上で見ると、サセプタンス成分が増加する割合が大きく、またこの場合周波数が高周波数側へ変化するにつれコンダクタンス分がコンダクタンス1の円に対して増加する方向へ移動する傾向を示す。これに対し、本発明の十文字導体素子および方形導体素子からなる場合は、これらの導体素子を同時に大きくしても、十文字構造、すなわち他の導体素子に比べ、入力アドミッタンスのサセプタンス成分の変化割合が少なく、かつ周波数の高周波数側への変化に対してコンダクタンス成分が、コンダクタンス1の円に対して増加する割合が少ない。すなわち、本発明の場合、周波数の高周波数側への変化に対して、正規化コンダクタンス値1の円周上からコンダクタンス値が大きく逸脱することなく安定している特性を有する。このコンダクタンスが1の円周上に踏みとどまるという安定性の発見こそが、本発明の導体素子構成にて（磁性）損失材を薄型化できる根拠となっている。

このように、コンダクタンス値の安定性を確保した上で、この場合のサセプタンス分調整の一手段として（磁性）損失材背面に付着させた導体素子の寸法調整、導体素子の形状の選択で対処している。つまり、低周波数側で整合を取るために導体素子寸法を大きくすることによるサセプタンスの増加分を（磁性）損失材背面に付着させた導体素子で減少させている。すなわち、この（磁性）損失材背面に付着させた導体素子で、コンダクタンス1の円周上でサセプタンス値が、周波数が高くなるにつれ増加する分を元に引き戻して、低周波数で整合が取れるよう調整役となる役割を持たせている。したがって、サセプタンス値を制御する必要がない場合は、（磁性）損失材背面の導体素子は必ずしも必要でない。

また角部分を弧状に形成することによって、対応する共振周波数と同一の周波数の電磁波の吸収効率を高くすることができる。したがって厚みが薄くかつ吸収効率の高い電磁波吸収体を実現することができる。

また本発明は、各導体素子は、電磁波入射方向と交差する方向に加えて、電磁波入射方向にも並べて配置されることを特徴とする。

本発明に従えば、導体素子が電磁波入射方向にも並んで設けられている。このように導体素子が、3次元的に、つまり立体的に配置されるので、電磁波吸収体

に形成される静電容量が大きくなり、みかけの誘電率を上げることができる。これにより各導体素子における共振周波数を低周波数側にシフトすることができ、この結果、電磁波吸収体の全体厚みをさらに薄くすることができる。つまり、電

十文字導体素子と方形導体素子は共に共振型の受信素子であり、基本モードと高次モードで共振するものである。導体素子の共振モードが異なることも本発明にいう受信動作が異なることに含まれる。十文字導体素子は、十文字状で構成されるが、その構成を線分に分割して、独立の線分を配置する形状でも同様の効果を得られる。十文字導体素子との組み合わせる受信素子は方形状に限らず、ループ状その他でも使用可能である。

また本発明は、十文字導体素子は、放射状に延びる部分を相互に突合せるように配置され、方形導体素子は、十文字導体素子に囲まれる領域に対応する形状に形成されることを特徴とする。

本発明に従えば、十文字導体素子は、放射状に延びる部分を相互に突合せるように配置され、方形導体素子は、十文字導体素子に囲まれる領域に対応する形状に形成される。このような配置は、十文字導体素子と方形導体素子の組み合わせで、受信効率が最適（高くなる）組み合わせである。したがって吸収効率の高い、電磁波吸収体を実現することができる。

また本発明は、各導体素子間の間隔寸法は、各導体素子が有する共振周波数を低くするように決定されることを特徴とする。

本発明に従えば、各導体素子の共振周波数の低周波数側へのシフトが可能であるので、全体の厚みを薄く保ったままで、周波数の低い電磁波の吸収が可能になる。したがって電磁波吸収体をより薄くすることができる。これは導体素子の有する共振周波数の低周波数化効果を得るためのさらなる具体的な手段である。

また本発明は、損失材の特性値は、各導体素子が有する共振周波数に基づいて、前記共振周波数と等しい周波数の電磁波の吸収効率が高くなるように決定されることを特徴とする。

て発泡ポリエチレンの厚み1.5mmを用いた。

この比較例においても高吸収性能を示すが（図20）、電磁波吸収体1の総厚さが4.5mmと厚く、重量も7kg/m<sup>2</sup>と重く、その結果柔軟性にも欠け、施工性にも劣るものであった。

本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形で実施することができる。したがって、前述の実施形態は、あらゆる点で単なる例示に過ぎず、本発明の範囲は、請求の範囲に示すものであって、明細書本文には何ら拘束されない。

さらに、請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、すべて本発明の範囲内のものである。

#### 【産業上の利用可能性】

本発明によれば、受信効果の高い素子受信手段を用いて電磁波を受信するようにして、従来の技術（特開平6-164184、特許第3076473（特開平6-244583）、特許第3209456（特開平6-140787）、特許第3209453（特開平6-45782）、特開平6-252582、特開平6-224568、特開平9-148782、特開平10-224075、特開平11-204984、特開平11-195890および特開2003-243876）に示されるパターン層を用いる電波吸収体よりも高い収集効率で、電磁波を収集することができる。したがって電磁波吸収性能を高くし、高電磁波吸収性能を有しながら、薄く、軽く、かつ柔らかく、かつ強度的および施工性に優れた電波吸収体を実現することができる。パターンを受信素子として捉えることによって、建物内装用の材料等の異種材料と組み合わせて、電波吸収性能を有する設計が可能になり、内装材などとしての設計および製造が容易になる。

さらに角部分を弧状に形成することによって、対応する共振周波数と同一の周波数の電磁波の吸収効率を高くすることができる。したがって厚みが薄くかつ吸収効率の高い電波吸収体を実現することができる。

また本発明によれば、FDTD解析法による計算により導体素子の新規な組合せを提案し、この結果従来からあるパターンを用いた電波吸収体よりも（磁

性) 損失材層を薄くでき、電磁波吸收体の全体厚みをさらに薄くすることができる。

また本発明によれば、電磁波吸收体の設置場所の影響を受けて、導体素子の共

振周波数が変化することが防ぐことができる。

また本発明によれば、導体素子の導電率を高くし、受信効率を高くすることができる。

また本発明によれば、導体素子における  $10,000 \text{ S/m}$  以上の導電率を安定して得られる。

また本発明によれば、厚さが、 $0.1 \text{ mm}$  以上  $4 \text{ mm}$  以下であるので、薄型および軽量で、柔軟性が高く、かつ強度的に優れた電磁波吸収体を実現することができ、取扱を容易に、施工性に優れ、かつ設置場所の制限の少ない電磁波吸収体を実現することができる。

また本発明によれば、質量が、 $0.2 \text{ kg/m}^2$  以上  $5 \text{ kg/m}^2$  であるので、薄型および軽量で、柔軟性が高く、かつ強度的に優れた電磁波吸収体を実現することができ、取扱を容易に、施工性に優れ、かつ設置場所の制限の少ない電磁波吸収体を実現することができる。

また本発明によれば、十文字導体素子と、方形導体素子とを有し、各導体素子の寸法が吸収すべき電磁波に対して共振するように最適化されている。したがって効率よく電磁波を受信する素子受信手段を実現することができる。

また本発明によれば、十文字導体素子と方形導体素子の組み合わせで、受信効率が最適（高くなる）組み合わせである。したがって吸収効率の高い、電磁波吸収体を実現することができる。

また本発明によれば、各導体素子間の間隔寸法の調整によって、共振周波数の低周波数化が可能であり、電磁波吸収体の全体の厚みを薄くすることができる。

また本発明によれば、損失材の特性値が、電磁波の吸収効率が高くなるように決定されており、電磁波を効率よく吸収することができる。

また本発明によれば、難燃性、準不燃性または不燃性が付与されており、建物内装材またはそれに積層して好適に用いることができる。

### 請求の範囲

1. (補正後) 受信動作が異なる複数種類の導体素子を含み、予め定める共振周波数を有する複数の導体素子を備え、各導体素子が、相互に分離される状態で、電磁波入射方向と交差する方向に並べて配置され、

各導体素子の形状は、略多角形状であり、少なくとも1つの角部分が、前記共振周波数に応じた曲率半径の弧状である素子受信手段と、

電磁波のエネルギーを損失させる損失材とを含むことを特徴とする電磁波吸收体。

2. 各導体素子は、電磁波入射方向と交差する方向に加えて、電磁波入射方向にも並べて配置されることを特徴とする請求項1記載の電磁波吸收体。

3. 素子受信手段に対して電磁波入射側とは反対側に配置され、電磁波を反射する電磁波反射手段をさらに含むことを特徴とする請求項1または2記載の電磁波吸收体。

4. 導体素子の導電率が10,000S/m以上であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の電磁波吸收体。

5. 導体素子が金属から成ることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の電磁波吸收体。

6. 厚さが、0.1mm以上4mm以下であるシート状に形成されることを特徴とする請求項1～5のいずれか1つに記載の電磁波吸收体。

7. 単位面積あたりの質量が、0.2kg/m<sup>2</sup>以上5kg/m<sup>2</sup>以下であるシート状に形成されることを特徴とする請求項1～6のいずれか1つに記載の電磁波吸收体。

8. 複数種類の導体素子のうち、一種類の導体素子は、十文字形状に形成される十文字導体素子であり、他の種類の導体素子は、面状に形成される方形導体素子であり、

十文字導体素子と方形導体素子とは、電磁波入射方向と交差する方向に並べて設けられ、

各十文字導体素子は、電磁波入射方向と交差する方向に整列して配置され、

各方形導体素子は、十文字導体素子に囲まれる領域に、その領域を塗潰すよう

に配置されることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 つに記載の電磁波吸収体。

9. 十文字導体素子は、放射状に延びる部分を相互に突合せるように配置され、方形導体素子は、十文字導体素子に囲まれる領域に対応する形状に形成されることを特徴とする請求項 8 記載の電磁波吸収体。

10. 各導体素子間の間隔寸法は、各導体素子が有する共振周波数を低くするように決定されることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 つに記載の電磁波吸収体。

11. (削除)

12. (補正後) 損失材の特性値は、各導体素子が有する共振周波数に基づいて、前記共振周波数と等しい周波数の電磁波の吸収効率が高くなるように決定されることを特徴とする請求項 1～10 のいずれか 1 つに記載の電磁波吸収体。

13. (補正後) 難燃性、準不燃性または不燃性が付与されることを特徴とする請求項 1～11 のいずれか 1 つに記載の電磁波吸収体。

14. (補正後) 請求項 1～12 のいずれか 1 つに記載の電磁波吸収体を用いることによる電磁波吸収方法。